

LIQUID CRYSTAL DEVICE HAVING ASYMMETRICAL OPPOSED CONTIGUOUS SURFACES BEING DRIVEN BY A UNIPOLAR DRIVING SOURCE

Patent Number: ☐ US5069531
Publication date: 1991-12-03
Inventor(s): KONUMA TOSHIMITSU (JP); YAMAGUCHI TOSHIHARU (JP); INUJIMA TAKASHI (JP); MASE AKIRA (JP); HAMATANI TOSHIJI (JP); SAKAMA MITSUNORI (JP); YAMAZAKI SHUNPEI (JP)
Applicant(s): SEMICONDUCTOR ENERGY LAB (JP)
Requested Patent: ☐ JP62112128
Application Number: US19890385927 19890727
Priority Number(s): JP19850252426 19851111
IPC Classification: G02F1/13
EC Classification: G02F1/1333I
Equivalents: CN1025383B, DE3686704, DE3686704T, ☐ EP0225470, ☐ US5109292

Abstract

A liquid crystal device including a unipolar driving source; a pair of substrates, at least one of which is transparent; a chiral smectic liquid crystal layer interposed between the substrates; and an electrode arrangement provided in order to apply an electric field normal to the liquid crystal layer, wherein the opposed inner surfaces of the substrates contiguous to the chiral smectic liquid crystal layer are formed of different materials having different surface energies such that upon application of the unipolar voltage to the chiral smectic liquid crystal, the chiral smectic liquid crystal molecules will be placed in a first state and upon removal of the unipolar voltage, the liquid crystal molecules will be returned to a second state.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

WEST

Help

Logout

Main Menu Search Form Result Set Show Number Edit Number

Full Screen Generation Update Review Description Edit Preferences Submit Home

Document Number 37

Entry 37 of 39

File: JPAB

May 23, 1987

PUB-NO: JP362112128A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62112128 A

TITLE: LIQUID CRYSTAL DEVICE

PUBN-DATE: May 23, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAZAKI, SHUNPEI

KONUMA, TOSHIMITSU

HAMAYA, TOSHIJI

MASE, AKIRA

YAMAGUCHI, TOSHIJI

SAKAMA, MITSUNORI

INUSHIMA, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD N/A

APPL-NO: JP60252426

APPL-DATE: November 11, 1985

INT-CL (IPC): G02F 1/133; G02F 1/133; G09F 9/35

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable packing of liquid crystals at high temp. by forming film of specified nitride on the surface to be packed of a pair of substrate.

CONSTITUTION: Before liquid crystals are packed on a pair of glass substrate 1, 1', the upper surface of the glass substrate, which may be provided with an electrode comprising transparent electroconductive film formed close to the substrate, is covered with nitride coating film 3, 3' which is extremely effective as blocking layer for alkali metal, etc. As the nitride coating film, silicon nitride, aluminium nitride, boron nitride, magnesium nitride, tin nitride, antimony nitride, indium nitride, or a mixture thereof is used as a principal component. By this constitution, impregnation of impurities into liquid crystals is prevented, so packing of liquid crystals at high temp. has become possible.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

Main Menu Search Form Result Set Show Number Edit Number

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-112128

⑮ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和62年(1987)5月23日
 G 02 F 1/133 3 0 3 7370-2H
 // G 09 F 9/35 3 0 2 8205-2H
 6731-5C 審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 液晶装置

⑰ 特 願 昭60-252426

⑱ 出 願 昭60(1985)11月11日

⑲ 発 明 者 山 崎 舜 平 東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エ
 ネルギー研究所内
 ⑲ 発 明 者 小 沼 利 光 東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エ
 ネルギー研究所内
 ⑲ 発 明 者 浜 谷 敏 次 東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エ
 ネルギー研究所内
 ⑲ 発 明 者 間 瀬 晃 東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エ
 ネルギー研究所内
 ⑲ 出 願 人 株式会社 半導体エネ 厚木市長谷398番地
 ルギー研究所

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

液晶装置

2. 特許請求の範囲

1. 一対の基板の被充填面を内側にして対抗せしめ、前記被充填面間に液晶を充填した液晶装置において、前記一対の基板の被充填面上に窒化珪素、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化マグネシウム、窒化スズ、窒化アンチモン、窒化インジウムまたはこれらの混合物よりなる窒化物被膜が設けられたことを特徴とする液晶装置。

2. 特許請求の範囲第1項において、窒化物被膜は透光性導電膜及びガラス基板を覆って設けられたことを特徴とする液晶装置。

3. 発明の詳細な説明

「発明の利用分野」

この発明は、液晶表示装置を含む液晶装置に関するものであって、液晶材料として超高純度のスメクチック液晶（以下Sm液晶という）特に例えば

強誘電性液晶（以下PLCという）中への基板または透光性導電膜よりの不純物の含浸による混合を防ぐことにより、高信頼性の液晶装置を提唱するものである。そしてこの高信頼性液晶を用い、ゲスト・ホスト型または複屈折型の表示装置を設けたマイクロコンピュータ、ワードプロセッサまたはテレビ等の表示部の液晶表示装置、または液晶ディスクメモリ装置に関するものである。

「従来の技術」

固体表示パネルは各絵素を独立に制御する方式が大面積用として有効である。このようなパネルとして、従来は、二周波液晶例えばツイステッド・ネマチック液晶（以下TN液晶という）を用い、横方向400素子また縦方向200素子とするA4判サイズの単純マトリックス構成にマルチプレキシング駆動方式を用いた表示装置が知られている。

かかるTN液晶を作製せんとした場合、このTN液晶はそれほどの純度を必要としないため、一対のガラス基板内に混入する不純物特にアルカリ金属不純物また透光性導電膜中に存在する不純物、特

にナトリウム等のアルカリ金属不純物、リン、ホウ素の液晶内への含浸に対し特に大きい考慮を払う必要がなかった。

「発明が解決しようとする問題点」

かかる方法は、TN液晶の如き低純度の液晶を用い、一対の基板の被充填面内に液晶を充填する場合は室温での充填が可能であり、また動作温度も50℃までで十分である。

しかし、

- (1) 粘度の高い液晶例えばSmC^{*}相等の相を示すスメクチック液晶に対してその充填を行うためには、この液晶自体を120～150℃の温度に昇温して充填する必要がある。
- (2) このため、かかる工程において、被充填面を構成する透明導電膜、ガラス基板等よりのナトリウム等の不純物の混入を助長することになる。
- (3) さらにこの液晶パネルがパッシブ型の場合は被充填面を構成する双方の基板がガラスを構成し、このガラスが液晶それ自体と直接接す

るため、長時間の室温～50℃の温度での使用に対し劣化を助長する。

また、この液晶パネルがアクティブ型の場合、被充填面を構成する一方のアクティブ素子側は高純度ポリイミド系有機樹脂でおおってナトリウム等のブロッキングを行うことができる。しかし他方の被充填面はガラスが直接液晶に接触する。

このため、このガラス基板またはこのアルカリ金属が多量に存在する基板上に密接して設けられている透明導電膜をブロッキング層で覆うことがきわめて重要となる。

本発明はかかる問題点を解くものである。

「問題を解決するための手段」

かかる問題を解決するため、本発明は、一対の基板に対し液晶を充填する以前にこのガラス基板またはこの上面に密接して形成されている透明導電膜よりなる電極を覆って、アルカリ金属等のブロッキング層としてきわめて有効な窒化物被膜を形成したものである。そしてこの窒化物被膜とし

て窒化珪素、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化マグネシウム、窒化スズ、窒化アンチモン、窒化インジウムまたはこれらの混合物を主成分として用いたものである。特に本発明においてはこれらの被膜を光CVD法、プラズマCVD法またはスパッタ法により形成し、その厚さとして2000～20Å例えば200Åときわめて薄くして用いた。特にこの窒化物は酸化物に比べ比誘電率が高いため、実質的に液晶に直列に連絡されるキャパシタを大きくでき、印加電圧を十分に液晶それ自体に加えることができる。例えば酸化珪素は比誘電率3.8、窒化珪素は比誘電率6.5を有する。

本発明においては、ゾーン精製を7～10回も行う必要のある高純度液晶材料であるスメクチック液晶、特に好ましくはスメクチックC相(SmC^{*})を呈する強誘電性液晶を用いる。即ちセルの間隔を4μmまたはそれ以下の一般には0.5～3μmとすることによりらせん構造が消失した状態を得ることができる。

「作用」

かくの如くすることにより、窒化物被膜により不純物の液晶中への含浸を防ぐことができたため、高温での液晶の充填が可能となった。即ち、

- (1) 液晶充填口を除き予め周辺部が印刷法により封止された一対の基板を設けた。そしてこの周辺部の充填口より室温で実質的に固体状態またはペースト状態にある液晶を120～150℃に加熱して注入、充填することが可能となった。特にスメクチック液晶を用いる場合、より高温にして充填することによりその液晶それ自体の粘度を下げ、充填に要する時間を節約できる。
- (2) スメクチック液晶の強誘電性を応用する場合、液晶それ自体は7～14回ものゾーン精製を行う程に高純度であることが要求される。かかる高純度でのみ用いられる液晶に対し、それを挟むガラス基板それ自体中にはアルカリ金属例えばナトリウムが0.1～0.5%も混入しており、高温(70～150℃)状態においてこのナトリウムのイオン性によりSSFLC

(表面安定化強誘電性液晶)の物性がきわめて容易に劣化してしまう。

かかる劣化を本発明の窒化物コートにより防ぐことができるようになった。

以下に実施例に従って本発明を説明する。

「実施例1」

第1図は本発明のパッシブ型液晶表示装置の縦断面図を示す。

第1図は2つの基板(1),(1')を有する。この相対向する被充填面(8),(8')側にはそれぞれ電極、リード(2),(2')を有している。またカラー表示するには、その一方の側の電極と基板との間または電極と充填される液晶との間にカラーフィルタが設けられればよい。さらにこの一対の電極(2),(2')及びこの電極間のガラス基板が液晶と接し得る領域(9)を有する。本発明はこれらの基板(1),(1')と電極(2),(2')を覆って窒化珪素膜(3),(3')を20~2000Åの厚さ例えば200Åの厚さに形成してある。

これらの図面では、簡単にするためこの窒化物

のブレンド液晶等とのブランド液晶を設けた。これ以外でも、BOBAHBC等のFLCまたは複数のブレンドを施したFLCを充填し得る。これらFLCに関しては、必要に応じて例えば特開昭56-107216、特開昭59-118744、特開昭59-118745、特開昭59-98051に示されている液晶材料を用いればよい。

これらの一対の基板(1),(1')の一方の被充填面(8),(8')に密接して液晶(4)が充填されている。

第1図は、上下の電極のうち一方の基板(1')側(例えば下側)がX方向(2')、他方の基板(1)側がY方向のみの単純マトリックス電極構造を示している。しかしその電極パターンの構造はその用途によって決められるべきである。

この第1図に示したパッシブ構造において液晶の被充填面間への充填には2つの方法を用いた。

その第1は所定の形状の電極、窒化物被膜の形成、非対称配向処理のプロセスをへた基板を用いた。そしてこれら2つの基板を予め印刷法により周辺部にエポキシ剤によるシール部(5)を形成する。このエポキシ剤により液晶を充填する穴(充

被膜上の配向膜を省略して表記し、液晶(4)に接する側に近接する面を被充填面(8),(8')としている。しかし一対の基板の相対向する側であって、窒化物被膜で覆った下側に、これらの電極、フィルタ、ブラックマトリックス化するシャドウ処理(マスク)の形成、アクティブ素子の作製等を必要に応じて行うことは有効である。

また、基板は一般にはガラス基板例えばコーニング7059を使用する。しかし基板の一方または双方に可曲性の基板を用いることは有効である。そしてその可曲性基板として、化学強化がなされた0.3~0.6mm厚のガラス基板、またはポリイミド、PAN、PET等の透光性耐熱性有機樹脂基板を用いることは有効である。

この窒化物被膜の被充填面上の電極上には配向処理層(非対称配向処理層)が設けられている。そしてこの面上に、FLC例えばS8(P-オクチル・オキシ・ベンジリデン・P'-アミノ・メチル・ガチル・ベンゾエイトと8-8(9-オクルオキシ-4'-ビフェニルカルボン酸-2-メチルブチルエステル)と

填口)を除き、一対の基板(1),(1')を互いに封止し、合わせておく。この充填する元の部分に固体またはペースト状の液晶を配設しこれらを真空引きをする。するとこの一対の電極側の0.5~4μの微小の間隙内も真空に保持される。温度を120~150℃に昇温しこの液晶を液化しこの充填口を塞ぐ。さらに外部を大気圧としこの塞いだ液晶をして基板の空隙内への注入充填を行う。かくの如くにして第1図の(4)に示す如く、一対の被充填面間に液晶を充填したものである。

この方法において、この被充填面は120~150℃の高い温度に例えば3~30時間もの長時間にわたり保持される。そのため本発明の如き窒化珪素膜が形成されていない場合にはガラス中のアルカリ金属またはその一部が透明導電膜の形成の際透明導電膜中に混入し、さらにこの混入したアルカリ金属が液晶中に含浸してきてしまう。かかる不純物による浸透は本発明の窒化物のブロッキング層により容易に防ぐことができた。

さらに第2の方法はラミネート法により充填す

るものである。

この方式は予め所定の電極の形成、窒化物被膜のコート、非対称配向処理を施した一対の基板を用いる。そしてこの一対の基板の被充填面の間に固体またはペースト状の液晶材料を滴化しこれらを真空引きをする。さらにこの後一対の基板を互いに外部より120～150℃に加熱し、液化しつつ互いに加圧し、ラミネートするものである。

そして室温にすることにより液化した液晶材料を所定の空隙に充填し第1図(4)示すごとく被充填面間に配設したものである。

かかる方式においては120～150℃の高温に30～2時間も曝されるため、本発明の窒化物コートがない場合は、形成後約1ヶ月で劣化が見られ、高信頼性を期待できない。このため第1図に示す如く窒化物被膜によりコートすると、これらアルカリ金属の含浸による信頼性低下を防ぐことができる。

実施例2

この実施例は第2図にその縦断面を示す。図面

において一対の基板(1)、(1')を有する。しかしその一方の基板(1)には導体(7)、非線型素子(8)、電極(9)を有し、その側周辺にはポリイミド樹脂の如き高純度を有するアルカリ金属に対しては、ブロッキング性を有する有機樹脂で覆われている。

このため、かかるアクティブ素子(10)が形成されている側のガラス基板(1)からのアルカリ金属等の不純物の液晶(4)内への含浸を防ぐことができる。この非線型アクティブ素子(10)を用い、これに1:1で対応する電極(2)即ち(2-1)、(2-2)、(2-3)・・・を有する。

その一例として本発明人による特許願(半導体装置 特願昭59-277414 昭和59年12月26日出願)を示す。即ち、基板リード(7)上にアモルファス半導体よりなるNIN構造を有する非線型素子(8)、クロム電極(9)、透明導電膜(2)を有する。

更にこの電極(2)に対抗して、他方の基板(1')上に透明導電膜よりなる電極・リード(2')、外部接続端子(6)を有する。これをコートして透光性窒化物絶縁膜(3')を200Åの厚さに有する。この

窒化物被膜(3')上面と電極(2)との間にて非対称配向処理を施し、この間に実施例1と同様にしてスメクチック液晶特に好ましくは強誘電液晶(4)を充填した。かかる構造においては一方の被充填面は窒化物被膜コートを有し、他方の被充填面は有機樹脂コートを有する。そのためFLCにおいては非対称配向処理をしやすいという他の特徴を有する。

かくして、本発明のスメクチック液晶の如く、高い粘度を有する液晶、特にFLCの基板間への高温度での充填に伴う劣化を防ぐことができるようになった。

「効果」

かくすることにより、A4版(20cm×30cmの面積)1枚で使用するFLC液晶がこれまで60℃に作製すると約200時間で少しずつメモリ特性を失ってしまった。しかしこれは1000時間をへてもまったく劣化することを防ぐことができるようになった。

以上に述べた本発明の液晶表示装置において、この基板の一方または双方の基板の外側に偏光板

を設け、ゲスト・ホスト型または複屈折型とすることができる。この液晶表示装置を反射型として用いんとする場合は、1枚の偏光子を用い、その入射光側の電極を透光性とし、他方を反射型電極とする。そして液晶材料をゲスト・ホスト型とし、例えばFLCにアントラキノ系2色性色素を例えば3重量%添加することにより成就する。このチルト角が約45度を有するFLCを用いるならばそのコントラスト比をより大にし得る。

他方、2枚の偏光系を用いて透過型または反射型とする複屈折型にする場合は、2枚の偏光子をそれぞれの基板の外側に配向させ、FLCのチルト角を約22.5度とすることにより成就させ得る。透光型においてはバックライトをEL(エレクトロ・ルミネッセンス)蛍光灯または自然光により照射し、透光する光の量を制御することによりディスプレイとすることができる。反射型または裏面の偏光子の外側に反射板を配設し入射光を再び入射面側に反射させることにより表示させ得る。

カラー化する場合他方の対向基板側(人間の

目で見える側)の電極の上側または下側にカラーフィルタを設ければよい。

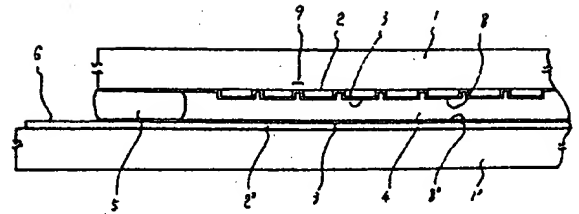
さらに本発明においては、基板上に非線型素子を配設し、その上方に電極を設けたものを基板として取扱い、アクティブ素子型とすることが出来る。かかる場合、この非線型素子としてNIN型等の複合ダイオード構造を有するSCLAD(空間電荷制限電流型アモルファス半導体装置)、絶縁ゲート型電界効果半導体装置を用いることが可能である。

本発明の液晶表示装置において、ライトペンを用いたフォトセンサをドット状に作ることにより表示とその読み取りとを行うことができる。

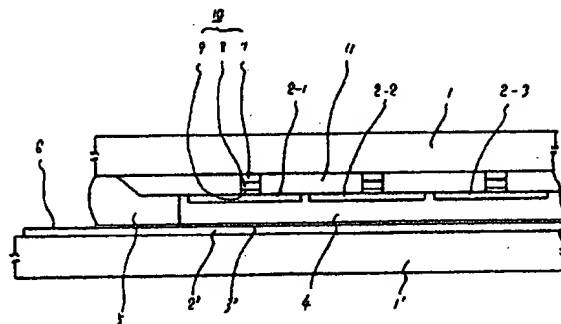
本発明の液晶装置は、単に液晶表示装置に限らず、液晶を用いた他の応用製品に対しても有効である。そしてその応用製品例としては、ディスクメモリ装置、スピーカ、赤外線センサプリンタ等があり得る。

5. 図面の簡単な説明

第 1 図、第 2 図は本発明の液晶装置の縦断面図を示す。



第1回



第2回

第1頁の続き

⑫発明者	山口	利治	東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エネルギー研究所内
⑬発明者	坂間	光範	東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エネルギー研究所内
⑭発明者	犬島	喬	東京都世田谷区北烏山7丁目21番21号 株式会社半導体エネルギー研究所内